DE

CENTRIS MOTUUM CORDIS.

DISQUISITIONES ANATOMICO-PHYSIOLOGICAE.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINÆ

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Gustavus Rosenberger

LIVONUS.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIESENI.

MDCCCL.

Imprimatur

haec dissertatio ea conditione ut, simulac typis fuerit excusa quinque ejus exempla tradantur collegio ad libros explorando constituto.

Dorpati Liv. die 19. mens. Octobris a. MDCCCL.

Dr. Bidder
ord. med. h. t. Decanu

PATRI

OPTIMO CARISSIMO,

FRATRI

AMANTISSIMO DILECTISSIMO,

PIO GRATOQUE ANIMO

FILIUS, FRATER.

Præfatio.

E variis organis, quorum conjuncta actio vitam animalem
hacnomenis et vicissitudinibus locupletissimam provocat et
ustentat, pauca sunt, quae eodem gradu et tam multiplici
espectu, quam cor, attentionem et imperitae multitudinis et
hysiologorum corporis animalis naturam diligentissime ex-
lorantium in se converterint. Cor jam in primis rudimentis
rganismi animalium vertebratorum se evolventis nobis se of-
ert tanquam punctulum rubrum indefesse se movens, tan-
uam organon, quod statim ab initio totam machinam parvam
rganismi existentis movere et in motione continere videatur;
dem etiam postea actione sua continua nunquam fatigatur,
unquam quietis indiget, atque saepe adeo omnibus reliquis
itae functionibus jam exstinctis actionem suam indefessam
nquietamque continuat, donec et ipsum, postquam omnium or-
anorum primum agere coepit, postremum desiit, quieti tra-
itur et exstinguitur. Ut vero jam hoc respectu cor non so-
um animum ejus, qui illud tantum obiter contemplatur, ma-
ime capit, sed etiam, quo penitior et accuratior functionum
italium cognitio e virorum doctorum disquisitionibus prodit,
o luculentius apparet, quanta auctoritate cor in toto orga-
ismo animali sit: ita in morbis tanta ejus vis elucet, ut om-
ium temporum medici ad singularem attentionem huic organo
icandam permoti sint. Neque vero solum corporis, sed
tiam animi commoda et incommoda corde manifestantur, ita
t adeo in vires morales effectus insignis ei adscribatur,
lique homini, „cui cor justo loco sit", major dignitas vindi-
etur, neque minus saepe querela tristis audiatur, „alicui
on esse cor bonum."

Cordis motus ex initio usque ad finem vitae atque adeo post alias vitae functiones jam exstinctas adhuc perdurans phaenomenon tam mirabile est, ut jam ex longo tempore viri docti causam ejus invenire conati sint. Simul cum variis scholis medicis variae de hac re opiniones ortae et rursus rejectae sunt; cogitabant de igne insito, de sanguinis calore et de sanguinis extensione calore effecta, et quum hae hypotheses temporibus jam non aptae viderentur, in musculorum irritabilitate, qua aliquamdiu plurima vitae animalis phaenomena explicare tentabant, etiam hujus motus causam quaerebant. Quum postea nervorum auctoritas in vitae phaenomenis explicandis magis perspecta esset, nihil aptius videbatur, quam vim nervorum pro vi pulsifica habere, atque mox hoc nomen nimis vagum et rem parum accurate significans omittentes, aliquid certius et singula loca magis respiciens dici opinabantur, si animae, cerebello, medullae spinali et medullae oblongatae suam cuique partem specificam in cordis motione adscriberent. — Quum igitur hoc modo viri docti variis opinionibus in physiologia dominantibus abrepti et jactati alio tempore in alia re causam motus cordis quaererent, semper adhuc defuit principium conjungens, cui phaenomenon ipsum sub conditionibus diversissimis in re summa omnino constans subjungendum esset. Si in ulla re experientia docuit, unum idemque factum ansam praebere posse explicationum et argumentationum diversissimarum, immo etiam oppositarum, hoc accidit in ratione cordi cum vi nervorum intercedente; et si unquam larga pugnandi certandique materies praebita est viris doctis, nervorum physiologia eam suppeditavit, quippe quae, etiamsi non respiciamus difficultates maximas, quibus res ipsa impedita sit, campum amplissimum concedat verborum disceptationi, ad quam praeterea saepe tantum studium aliorum sententiis consulto contradicendi et inimicitiae inter viros doctos ortae eos pellicere et seducere videntur. Quum vero nihilominus, nervorum vita in animalem et vegetativam divisa, atque notione organorum centra-

lium utriusque sphaerae accuratius definita, lis de causa motus cordis fere ad finem perducta vel saltem via recta ad hanc quaestionem tandem certo solvendam praemunita videretur, accidit, ut vis nervi vagi in cordis motionem saepe jam explorata ratione omnino nova explicaretur, eoque elementa prorsus nova in judicium de cordis actione ferendum inducerentur.

Ed. Weber fuit, qui primus irritatione nervorum vagorum vel earum cerebri partium, e quibus illi nervi originem capiunt, rotationis apparatu effecta celeritatem rhythmicae motionis cordis retardatam vel hanc motionem et quidem in cordis diastole omnino suppressam vidit, atque hac observatione nisus n. vago vim cordis rhythmum morantem attribuit. Quamquam experimenta accuratissime facta erant et Weber argumentatione rationi omnino consentanea et consequente e phaenomeno sibi oblato hanc conclusionem deduxerat, tamen ejus doctrina impugnata est. Jam Budge[1]), qui eodem tempore, quo Weber, neque ab illo ad experimenta instituenda permotus, nervis vagis irritatis cor subsistere animadverterat, hoc phaenomenon statim ab initio prorsus alio modo explicavit, atque etiam in scriptis posteriore tempore editis[2]) hanc primam explicationem suam contra Weberi sententiam defendere et stabilire conatus est. Volkmann quidem in libro suo „die Haemodynamik", quem nuperrime edidit, ea, quae Budge contra Weberi sententiam protulerat, ut equidem arbitror, evidentissime refutavit, illamque sententiam veram esse probavit; sed nihilominus certamen nondum finitum est, quum etiam alii contra Weberi et Volkmanni doctrinam de vi nn. vagorum in cordis motum in arenam descenderint. Adhuc anno proximo copiosam

1) Archiv der physiologischen Heilkunde von Roser und Wunderlich. 1846. fasc. 4. Die Abhängigkeit der Herzbewegung vom Gehirn und Rückenmark durch neue Untersuchungen nachgewiesen.

2) Wagners Handwörterbuch der Physiologie. Vol. III. p. 407. sqq. — Sympathischer Nerv mit besonderer Rücksicht auf die Herzbewegung.

commentationem [3]) literis mandavit Dr. Mauritius Schiff, medicus Francofurti ad Moenum habitans, qui hac quaestione physiologica diligentissime examinata disquisitionibusque diu continuatis eo pervenit, ut in partes eorum, qui Weberi sententiam impugnant, abiret. Ejus opus, quum permultis experimentis et disquisitionibus nitatur, etiam eorum attentionem necessario postulat, qui sententiam contrariam sequuntur, quamvis eam omnino stabilem et certam esse censeant. Itaque imprimis hujus viri commentatio me commovit, ut rem denuo inquirendam susciperem, et dissertationis inauguralis materiem inde sumerem. Mihi vero propositum non est hoc loco Schiffii disquisitiones omnes copiose examinare et dijudicare, — quod quidem a consilio hujus opusculi alienum esset —, sed ea tantum ex illius commentatione accuratius considerare, quae auctor parum recte explicavisse aut argumentatione rationi non consentanea conjecisse mihi videtur. In qua re mihi documento erunt non solum causae, quas Weber et Volkmann jam attulerunt, et probaverunt, sed etiam experimenta physiologica, quae ipse institui, et disquisitiones anatomicae, quibus in uno saltem animali, rana, de nervorum in corde decursu certior fieri studui. Itaque his paginis nihil, quod in re summa prorsus novum magnique momenti sit, publici juris facio, sed tantum ea, quae e studiis meis, quibus in hac quaestione gravi judicium proprium assequi conatus sum, prodierunt. Maximas vero plurimasque gratias ago Biddero, professori clarissimo, quippe qui consilio benevolentissimo me adjuverit.

---

3) Medicinische Sechswochenschrift herausgegeben von Griesinger. Ann. VIII. fasc. 2 — 5. Experimentelle Untersuchungen über die Nerven des Herzens.

Caput I.

Contrariae de nervi vagi in cor actione sententiae dijudicantur.

1. **S**chiff commentationem suam inde incipit, quod causas profert, quibus a priori demonstrari opinatur, Weberi sententiam de n. vagi truncorum vi in cor omnino tantum hypothesin nominandam, minime vero ei „nomen magnificum" syllogismi concedendum esse. Ille enim affirmat, quum ad constituendam analogiam inter experimenta a Webero facta et eum statum, qui irritatio nervi in musculum aliquem intrantis appelletur, omnia momenta omnino aequalia esse debeant, in hoc contra casu multa gravissimorum momentorum non sint aequalia, de syllogismo sermonem esse non posse, qui nisi demonstrata analogia cum phaenomenis aliis, respectu singularum conditionum accuratius cognitis, similibus et, quod ad majorem numerum momentorum constituentium pertineat, aequalibus, non habendus sit satis stabilitus. — Sane concedendum est, in disciplinis inductivis, quae vocantur, nova phaenomena potissimum analogia illustrari; sed tantum potissimum h c it, minime vero hac via sola ad cognitionem veri pervenitur, quod jam propterea contendere non licet, quia haec via justo saepius in errores et inducit et induxit. Praeterea, si in hac re Schiffio adstipularemur, omnis progressus in posterum prohiberetur, omneque studium fines cognitionis et scientiae promovendi prorsus vanum esset. Equidem vero, ut in hac ipsa quaestione subsistam, crediderim, si semel evictum sit, nervo cuidam centrifugali eam vim inesse, ut certas quasdam musculorum actiones inhibeat, fore etiam, ut futuro tempore analogon hujus observationis, hucusque quidem solitariae, reperiatur. In corpore animali etiam alias regiones esse, quae nervis vim morantem exhibentibus subjectae sint, equidem sphincterum praecipue observatione vel jam demonstrari posse vel quondam demonstratum iri censeo.

2. Postquam igitur Schiff in syllogismis faciendis analogiam solam ducem esse posse contendit, deinde de effectu irritationis galvanicae debilis vel fortis in musculos et nervos verba facit, quem alias statim post irritationem apparere dicit, in nervo vago autem, cujus actio secundum Weberum impedito cordis motu et quiete diastolica manifestetur, non intrare; contra irritato hoc nervo, antequam cor subsistat, semper adhuc ictum unum praegredi, et si irritatio parum valida sit, cordis motum tantum tardari. Quare auctor noster censet, si Weberi sententia vera sit, irritato n. vago cor statim subsistere oportere, et defectum hujus effectus extemplo apparentis illi sententiae omnino contradicere. — Observationes meas hanc Schiffii opinionem spectantes infra allaturus hoc loco tantum moneo, observatione illa generali n. vagi vim morantem nequaquam refutari; etenim, ut irritato hoc nervo cordis motio inhiberi possit, nervi sympathici, quibus ego quoque cor ad contractionem impelli arbitror, antea vincendi sunt, atque haec repugnantia sine dubio modo citius modo tardius superabitur. Utcunque vero res se habet, hic prorsus alia ratio obtinet, quam in solita musculorum irritatione, in qua quum status quietis tantum vincendus sit, effectus extemplo apparet.

3. His primis dubitationibus, num Schiff in cogitationibus et ratiocinationibus suis rectam viam secutus esset, postquam experimenta hanc rem spectantia repetivi, plures aliae accesserunt. — Experimenta autem mea in rana temporaria et feli domestica, quae plerumque paucas demum hebdomades nata erat, et quidem hac ratione instituі.

Ad ranae nervos vagos nudandos plures vias iuii, eosque a parte animalis anteriore aptissime nudari inveni, quum incisurae supra scapulam inter musculos obliquum et rectum capitis atque musculum lumbocostalem factae, imprimis dum ganglion nudatur, largum sanguinis fluxum ex arteriis provocent. — Si cutis ranae in tergum supinatae et affixae incisura e maxilla inferiore usque ad regionem supra processum xiphoideum sitam ducti dissecta est, in utroque latere acuti processus superioris sterni juxta marginem superiorem musculi pectoralis semper duae massulae adipis oblon-

gae subflavi coloris conspiciuntur, quae ope telae cellulosae cum cute externa cohaerent et saepe simul cum ea detrahuntur. His remotis fossa maxillo-scapularis tenui membranula conjunctiva obtecta in conspectum venit. Qua membranula perfossa in fossam ipsam pervenitur, cujus fines hi sunt:

In parte antica: m. vertebro-maxillaris ejusque insertio in processum maxillae inferioris, qui supra maxillae inferioris articulationem posteriora versus prominet.

In parte postica: conjunctio scapulae inferioris cum clavicula superiore.

Extus: m. levator scapulae inferior.

Intus: m. omohyoideus, portio externa m. geniohyoidei, et paulo magis interiora versus jam portio inferior m. sternohyoidei.

Si, cutis incisura facta, sternum secundum longitudinem in linea media persecatur et m. sternohyoideus cum insertionibus suis in internam sterni faciem sejungitur, satis spatii paratur ad cor per totum ambitum conspiciendum et ad perveniendum ad n. vagum, qui m. compressori scapulae inferiori, comitantibus arteria carotide et vena jugulari, impositus est. — Dissecto deinde m. vertebro-maxillari, ubi processui maxillae inferioris insertus est, proxime m. levator scapulae inferior in conspectum venit, cujus insertionem in os petrosum facile persequi potes. Hoc musculo in infima parte sejuncto, magna portio vagi m. compressori scapulae inferiori impositi facile perspicitur, et si jam vagum superne versus os petrosum sequeris, tela conjunctiva circumjacente leniter tracta, ad ganglion pervenire potes, quod inter atlantem et processum condyloideum ossis occipitis, paulo versus anteriora et exteriora ab hoc distans, situm est.

Nervos vagos hoc modo nudatos, tactum directum vitans, caute a vasis cingentibus sejunxi, et bacillum vitreum sub eos subdidi, ut isolarentur et stimulus adhibitus in eos solos ageret, vel uterque nervus electrodibus in formam unci curvatis libere elatus est. — In aliis exemplis etiam medulla oblongata ratione solita nudata est.

Feles, quibus in experimentis meis usus sum, strangulavi, et deinde, quam cellerrime fieri potuit, in iis nerv. vagos nudavi, ster-

unum removi et regionem illam cultro anatomico ita praeparavi, ut cor, oesophagus et rima glottidis accurate observari possent; in nonnullis experimentis in felibus quoque medulla oblongata nudata est. Ad provocandam irritationem usus sum rotationis apparatu.

4. Hoc modo mihi paravi facultatem contemplandi, qua ratione varia organa, quibus nervorum vagorum trunci ramos suppeditant, uno eodemque stimulo contacta se haberent, et fere eadem inveni, quae Schiff observavit. Non semper cor statim in diastole substitit; interdum, quamquam hoc rarius accidit, mutationem alicujus momenti in cordis ictu frustra expectavi, vel cordis pulsus retardatus quidem est, simulac stimulus galvanicus adhibitus est, sed cor demum post nonnullos ictus tardos substitit, vel denique, quod nominatim in ranis saepe evenit, cordis motus extemplo inhibitus est; unde vero hic varius effectus pependerit, certo enuntiare non audeo. Hoc tamen mihi commemorandum et respiciendum videtur, conditiones, sub quibus experimenta instituantur, non semper easdem esse, quum animalia, in quibus experimenta fiant, jam vegetiora, jam languidiora sint, ergo etiam nervorum partes probabiliter pro rata parte jam majore, jam minore irritabilitate instructae sint, ita ut conditiones, quibus praesentibus vis galvanica agat, non semper pari modo effectui faveant. — Ubi vero, irritatis nervis vagis vel medulla oblongata, cor in diastole substitit, etiam oesophagus et rima glottidis contrahebantur, ita tamen, ut cordis ictus plerumque diutius inhiberetur, quam n. vagorum vis in organa modo dicta perduraret. — Schiff in experimentis suis oesophagum et rimam glottidis singulari attentione observavit[4]) eo consilio, ut rem dubiam dijudicare posset, utrum cessatio motionis cordis inde explicanda esset, quod nervi cardiaci nimia irritatione exhausti essent, an potius habenda esset pro signo fortissimae nervorum vagorum actionis; atque observatio, aliis ramis motoriis nervorum vagorum jam debilitatis, organisque, ad quae illi accederent, jam in statum quietis et tranquillitatis reversis, suppressionem motionis cordis adhuc continuari, eum impulit, ut ramis cardiacis illorum nervorum majorem

4) l. l. pag. 171, 172.

rritabilitatem adscriberet ideoque facilius eos exhauriri censeret. Ut vero equidem arbitror, experimenta ipsa demonstrant, hos ramos non esse motorios eo sensu, quo haec vox vulgo accipitur, quum prorsus aliter contra stimulum reagant, quam nervi indolis vere motoriae; propterea etiam opinio, his ramis majorem irritabilitatem vindicandam esse, omni fundamento caret. — Neque vero solum stimulum galvanicum Schiff adhibuit ad observandam cessationem motionis cordis, sed etiam commotionem eo effectam, quod ranam omni vi in humum dejecit. — In quo experimento, — quod utique nude vocandum est —, quum eadem reperiret, etiam statim, minime quidem allatis rationibus, inde conclusit, nervos cardiacos facilius, quam alios nervos, exhauriri. Quae conclusio eo magis mira appareret, quum auctor in pagina praegressa commemoret, se fortissima corporis concussione rigorem quidem tetanicum membrorum aliaque symptomata ejusmodi provocare potuisse, cordis ictum tamen tantummodo retardatum, minime vero inhibitum vidisse [5]).

5. Porro contra Schiffii experimenta conclusionesque inde deductas monendum est, eum in his omnibus experimentis atque nominatim etiam in eo, quod instituit in cuniculo cerebro privato [6]), quem a Schiffio pro vivo adhuc habitum esse obiter tantum commemoro, cordis nervos sympathicos, qui non e cerebro sed e gangliis originem capiunt, prorsus non respexisse, quum tamen cordis motio rhythmica, quamvis vagorum irritatione galvanica continuata, nihilominus paulatim rediens necessario nos ad hunc restitutae motionis fontem deducat. Et sicubi Schiff attentionem suam ad cordis nervos sympathicos convertit, ibi experimenta ita instituta esse mihi fatendum est, ut judicium certum et stabile inde derivari non posset. Schiff aut totum cor aut tantummodo sulcum transversum simul cum eo loco, ubi bulbus aortae intrat [7]), irritat, et quum cor subsistat, — utrum in systole an in diastole, hic non commemoratum est, quamvis hoc scire nostra plurimi interesset [8]), — hac re sibi licere opinatur concludere, irritatione galvanica reliquorum (sympathicorum) cordis nervorum ne aliquatenus quidem effectum

5) l. l. pag. 169. 6) l. l. pag. 174. 7) l. l. pag. 176.
8) l. l. pag. 177.

paralysis nervorum vagorum compensari posse. Omnino vero obliviscitur auctor noster, simul cum harum partium irritatione etiam n. vagorum ramos irritari, et nervorum sympathicorum irritationem hac re compensari posse. — Quin etiam magis huic sententiae favet, ergo contra Schiffii opinionem pugnat, ejus ipsius observatio, phaenomena complicata, i. e. cessationem motus et motum simul in variis cordis partibus animadverti. Si vero ille causam hujus rei esse censet, quod fluxus galvanicus nimis vel haud regulari modo derivet, mihi quidem legibus physiologicis multo convenientius esse videtur, causam in eo ponere, quod stimulus jam in has, jam in illas nervorum portiones magis inciderit. — Si rami nervorum vagorum in corde re vera motorii essent, mirum esset, adhibita forti irritatione cor non contineri in continua contractione, ergo in systole, quoniam cordi tribuere non licet ejusmodi specificam rationem reagendi, ut stimulo galvanico relaxatio in eo provocetur, praesertim quum aliunde notum sit, galvanicam ventriculorum cordis irritationem contractione continua stipari.

6. Weber sententiam suam eo stabiliri censuit, quod, nervorum vagorum irritatione galvanica sine intermissione continuata, interjecto aliquo tempore, cordis ictus ab initio tardi, deinde semper celeriores rursus incipiunt, atque hac re manifestari arbitratur „exhaustionem vagi ejusque potentiae morantis" irritatione galvanica provocatam. Schiff hoc phaenomenon alio modo explicandum esse putat; ei enim cessatio motionis cordis et quies in diastole ex nervi exhaustione pendet, et sublatio cessationis illius sequela est destructionis partium nervi inter polos galvanicos sitarum irritatione galvanica effectae, quum deductio irritationis galvanicae per destructam nervi portionem interrumpatur, et partibus nervi inferioribus tempus, quo reficiantur, concedatur. Rectissime hoc loco exhaustio, quae status est usque ad extremam nervorum peripheriam se diffundens, a destructione, quae dissectioni aequatur, distinguitur, sed paulo post eo, quod pro destructione „interfectio temporaria" dicitur, discrimen inter hunc statum et exhaustionem rursus tollitur [9]. Etiamsi vero hanc incuriam eligendorum vocabulorum mit-

---

9) l. l. pag. 179.

amus, equidem in repetitione experimentorum, quae Schiff ad stabiliendam hanc explicationem instituit [10]), non eadem inveni, quae ille. Etenim si, postquam cor jam in diastole substiterat et cordis motus inter irritationem galvanicam continuatam postea redierat, electrodes deorsum ad portionem nervi vagi cordi propiorem demovebam, cor nunquam denuo subsistebat. Cessationem vero motionis cordis pro exhaustione, forti irritatione electrico-magnetica provocata, habere non licet, partim quia stimuli mechanici, inter hanc cessationem motionis ad cor quietum applicati, illud nihilominus ad contractiones impellunt, partim quia medulla oblongata et nervus vagus non sunt organa, quae praesente irritatione normali cordis ictum conservant, quod quidem continuatus ictus rhythmicus cordis ranae e corpore omnino excisi evidenter demonstrat, partim denique, quia cessatio motionis cordis, etiamsi medulla oblongata vel n. vagi tantum admodum modice [11]) irritentur, tam cito intrat, ut de exhaustione cogitari nequeat. — Si denique cessatio motus cordis exhaustione nervorum cordis motoriorum adduceretur, haec quies non solum tam diu, quam irritatio, sed etiam post irritationem remotam perdurare deberet; contra vero quamvis continuata irritatione denuo contractiones cordis rhythmicae oriri videmus, ad quas illud ultimis finibus periphericis nervorum vagorum, quorum partis superiores jam exhaustas vel destructas habet Schiff, nisi organon centrale simul ageret, impelli non posset. — Schiffii vero observatio stimulo novo infra locum nervi principio irritatum applicato cordis motionem denuo inhiberi, si rem accuratius perpendimus, nihil amplius probat, quam nervum non omnino exhaustum fuisse. Si tantum breve tempus, ut dimidiam sexagesimam horae partem, stimulum galvanicum in nervum vagum agere sinimus, experimentum cordis quietem in diastole gignendi saepissime repetere possumus; sin vero apparatu rotationis celeriter circumacto irritationem fortiorem efficimus eamque diutius continuamus, mox denuo cordis contractio-

---

10) l. l. pag. 180.

11) Modicam irritationem autem eam voco, in qua fluxus magneto-electricus in digitis humectatis polos tangentibus tantum lenem titillationem gignit.

nes intrant, quas etiam stimulus infra locum prius affectum applicatus inhibere jam non valet.

7. Deinde alius ratiocinationis parum congruae in Schiffii commentatione obviae mentio facienda est, quum illa efficiatur, ut intelligi prorsus non possit, quid tandem auctor opere suo satis copioso demonstrare voluerit. — Schiff enim, ex opinione, Weberi sententiam falsam esse, proficiscens, et oppositionem suam experimentorum interpretatione arbitraria neque probanda sustentare conatus, vagum principalem nervum motorium cordis nuncupat [12]). Postquam hanc opinionem probare studuit, ad quaestionem transit, utrum in systemate nervorum cerebrospinalium una e conditionibus necessariis ac directis, e quibus continuatio motionis cordis pendeat, sita sit, an potius haec experimenta tantum intimam relationem inter cordis actionem et medullam oblongatam indicent. Ad quaestionem hanc ille ita respondet, ut directam conditionem motionis cordis in systemate centrali nervorum cerebrospinalium sitam esse censeat [13]). Porro ille alio loco dicit: „Wir suchen hier nicht das coordinirende Princip der Herzbewegung, das im Herzen selbst liegen muss, wir suchen nur die Wege zu ergründen, auf denen das Nervencentrum zur dauernden Erhaltung dieses Principes mitwirkt" [14]). Itaque secundum Schiffium primum nervus vagus principalis nervus motorius cordis est, deinde in nervorum systemate centrali directa conditio motus cordis, et rursus in corde ipso causa proxima [15]) sive principium coordinans ejusdem motus quaerendum est. — Si vero n. vagus organon est, quod praecipue cordis motionem efficiat, principium coordinatum juxta eum consistere nequit, sed illud tantum subordinatum esse potest; etenim si variae notiones ratione coordinata inter se conjunctae sunt, tantummodo respectu ipsarum, tamquam partium notionis superioris, conjunctio ejusmodi obtinere potest: praeterea vero arbitror, Schiffium pro directa conditione tantummodo relationem vel simile quid dicere debuisse, quum, nisi commutatis his vocabulis, prorsus non possit intelligi, quid ille dicere voluerit. —

12) l. l. pag. 176. 13) l. l. pag. 488. 14) l. l. pag. 455.
15) l. l. pag. 488.

Relationem vero exstare inter medullam oblongatam et cordis mo-
ionem, i. e. medullam illam focum esse, unde impulsus motorii
etiam ad cor perveniant, certo nemo negavit, quum vita animalium
vertebratorum deficientibus nervorum centris cogitari non possit;
Schiff vero, si rem accuratius consideramus nequaquam plus con-
endit et demonstravit. Praeterea si[16]) contra Weberi sententiam
affert observationem, celeri violentaque medullae oblongatae destru-
ctione momentariam cordis motionis cessationem et tranquillitatem
cordis in diastole provocari, minime vero effici, quod quidem ex-
spectandum sit, ut n. sympathici actio omnibus obstaculis liberata
in conspectum veniat, ab illo non est respectum, hanc ipsam de-
structionem tamquam stimulum fortissimum agere; et si vagus prin-
cipalis nervus motorius cordis esset, quo tandem modo, hujus nervi
organo centrali destructo, post breve temporis spatium cordis mo-
ns rursus incipere posset? Schiff quidem paulo post concedit ad
probandam sententiae suae veritatem opus esse demonstratione, ex
medulla oblongata per nerv. vagum cordis actionem augeri posse;
sed ipse a demonstratione ejusmodi recedit eam difficillimam esse
licens, et tandem profitetur[17]), ex experimentis suis tantum cum
probabilitate quadam concludi licere, e medulla oblongata cordis mo-
ionem rursus provocari posse.

8. In universum commentatio Schiffii animum legentis pecu-
iari quodam sensu ingrato afficit, quum auctor phaenomenis
iversissimis eorumque explicationibus anxie inhaerendo veritatem
ententiae suae continuo ei persuadere tentet. Nervus vagus, quem
rincipalem nervum motorium cordis esse semel edixit, minime ei
rorsus satisfacit, sed etiam nn. hypoglossus, trigeminus aliique
ervi in partes vocantur, ut et ipsi cordis motionem adjuvent et
ustentent; et tamen, re accuratius perpensa, secundum auctorem
psum totius disquisitionis summa est, causam motus cordis in corde
pso quaerendam esse. Hoc respectu mihi in votis esse videbatur
ommentationem legere ab eodem auctore nuper publici juris factam,
a qua tractatio ejusdem argumenti, de quo in duabus prioribus

16) l. l. pag. 184. 17) l. l. pag. 186.

agitur, continuatur et ad finem perducitur. Incipit vero haec tertia commentatio his verbis: „Wenn der Rhythmus der Herzbewegung ohne die Annahme selbstständiger Nervencentra im Innern des Herzens zu erklären ist, so fragt es sich, ob das andre Moment, ob der Typus des Herzschlages, bei seiner Unabhängigkeit von Hirn und Rückenmark nothwendig die Mitwirkung eigener reflectirender und cordinirender Centraltheile voraussetzt [18]). Nusquam vero, quod quidem maxime doleo, in commentationibus prioribus ullum argumentationis vestigium inveni, cordis motionis rhythmum, nervorum centris sui juris in corde ipso non praesumtis, explicari posse, sed potius eam in tertia commentatione exspectavi, quoniam Schiff eam promisit expressis verbis dicens [19]), continuata disquisitione eruendum esse, qua ratione varii nervi cardiaci ab ipso allati ad peculiarem illum motionis modum cordi tribuendum conferrent, quum nervorum systema centrale causam formae peculiaris, typi et rhythmi motionis cordis, non contineret. Contra hanc Schiffii commentationem postremam aptissime citari posse arbitror librum Volkmannii nuper editum, qui inscriptus est „Haemodynamik", et nominatum quidem caput ejus de cordis actione, quum, quaecunque doctrinae antiquiori, a Schiffio rursus protractae et defensae, opponi possint, hoc loco subtilissime et planissime collata et exposita sint.

Schiff justa cautione usus rectissime monet, ei, qui quaestionem, num cordis motio e certis quibusdam nervorum partibus pendeat, ergo illis remotis cesset, rite solvere velit, videndum esse, ut operationis, qua illas removeat, effectus etiam re vera intra nervorum systematis sphaeram contineatur, neve, his partibus nervosis forsitan deficientibus, in aliquem alium organorum complexum, quibus cum circulationis centro i. e. corde intercedat relatio propior, agat atque ita ratione indirecta et secundaria mutationem illam in cordis ictu provocet. Hoc respectu ille primum commemorat medullam oblongatam tanquam organon centrale respirationis et motionis cordis atque ad experimenta instituenda elegit ranas et quadrupedes juvenes

18) Dasselbe Archiv. Ann. IX. pag. 220. 19) l. l. pag. 488.

quoniam in his nexus inter circulationem et respirationem non admodum arctus est. Ex omnibus vero experimentis a Schiffio ipso institutis et observationibus aliorum ab ipso collatis non sequitur [20]), inter medullam oblongatam et cordis motionem multo arctiorem nexum locum habere, quam qui respiratione adducatur; sed medullam oblongatam esse partem centralem tanti momenti, ut ea remota non solum duae functiones vitales modo dictae, sed etiam omnes reliquae multo celerius exstinguantur, quam sublato alicujus alius organi effectu. Cordis motio quidem destructa medulla oblongata desinit, sed idem fit, si aliud organon ad vitam sustentandam omnino necessarium remotum est. Expositio in paginis deinceps equentibus commentationis Schiffii facta hanc sententiam verissimam sse probat, sed repente Schiffio dubitationes oboriuntur, atque ille nedullam oblongatam tantummodo pro necessaria conditione motionis ordis diutius continuatae habet, quae quidem sententia, ut Volkiann [21]) aptissime dicit, vera est, sed in quaestionem propositam ihil valet. Quum igitur non eo modo, quo Schiff opinetur, exum inter medullam oblongatam et cordis motum exstare, probatum it, etiam ea irrita sunt, quae Schiff contra Weberum profert ontendens, si secundum Weberi sententiam medullae oblongatae is cordis motionem inhibens esset, destructo hoc organo, quum im sympathicus libere agere posset, cordis ictus primis diebus frequentiores et validiores esse debere. Quod ad hanc rem pertinet, iihi commemorandum est, experimenta mea in ranis n. vago dissecto emper auctum numerum ictuum pulsus ostendisse. Hanc pulsus ccelerationem chronometri ope diligenter et accurate mensus sum, d tabulam numerorum mensionibus constitutorum consulto non ldo, quum satis sit scire, hanc accelerationem omnino locum haiisse. Experimenta ejusmodi eo potissimum consilio institui, ut cperimenta a Schiffio facta [22]) repeterem, neque vero phaenomena ertis temporis intervallis oriri et evanescere, quod quidem Schiff observasse affirmat, reperire potui. Etiam in duobus canibus nn. igorum dissectio in Universitatis nostrae instituto physiologico

20) l. l. pag. 449. 21) Haemodynamik. pag. 400.
22) l. l. pag. 212 sqq.

nuperrime suscepta cordis ictus frequentiores reddidit. Imprimis in altero cane numerus ictuum cordis mirum in modum auctus est, nam quum antea singulis horae sexagesimis 75 cordis ictus numerati essent, jam quadrante horae post n. vagi dissectionem eodem temporis spatio 180 ictus observati sunt, sesquihora post 200, decem horis cum dimidia post 210, et duodecim horis cum dimidia post 220, quae quidem maxima ictuum cordis frequentia in hoc exemplo erat, etenim abhinc, ut in universum canis vires magis magisque diminuebantur, ita etiam cordis ictus paulatim rariores quidem fiebant, sed quarto die, quo animal interfectum est, adhuc 150 superabant. Denique facere non possum, quin hic commemorem observationis Jacobsonii[23]), qui vago dissecto sanguinis pressionem et celeritatem in carotidibus auctam invenit. Quum ejusmodi observationes factae sint, omnino non licet vagum pro nervo motorio cordis habere; saltem equidem intelligere prorsus non possum, qua tandem ratione Schiffii explicatio cum hac cordis ictuum acceleratione concordet.

9. Ut adhuc contra sententias explicationesque in Schiffii commentationibus prolatas plura mihi monenda erant, ita etiam facere non possum, quin reprehendam ejus incuriam in adhibendis vocabulis, quippe qua multae observationes Schiffii fere omnem auctoritatem et dignitatem perdiderint, vel saltem non ea diligentia et certitudine factae et explicatae esse videantur, quam auctor iis a lectoribus suis concedi vult. Ubi plurimum interest, ut certa potentiae alicujus mensura constituatur vel temporis spatium exacte definiatur, auctor plerumque vocabulis vagis parumque accuratis utitur. Ita saepe legimus: „hoc corrosivum nimis concentratum fuit", „volsella nimis vehementer intrusa est"; vel „si irritatio galvanica paulo augetur", „si justus modus stimuli galvanici adhibetur"; porro „pulsus ictus validiores esse videntur", cujusmodi exempla multa alia afferre possum. Omnia dicta ejusmodi, quae accuratis verbis expressa magni momenti esse possent, his vagis vocabulis concepta vel prorsus nihil valent, vel saltem lectori non tanti

23) Quaestiones de vi nervorum vagorum in cordis motus. Dissert. inaugural. Henr. Jacobson. Halis Sax. 1847.

auctoritate sunt, quanta auctori ipsi in constituenda sententia sua fuerint.

Denique etiam reperiuntur loci, quibus auctor edicat et contendat, quae legibus physiologicis bene constitutis neque ulli dubitationi obnoxiis aperte contradicunt, ut, quamvis medulla spinali per totam longitudinem destructa, tamen respirationis motum costarum dissectarum adhuc continuo perdurare[24]), et alia ejusmodi.

Quae quum ita sint, facere non possum, quin, examinatione mea disquisitionum et opinionum Schiffii ad finem perducta, ingenue fatear, mihi persuasum esse, Weberi doctrinam de ratione, quae nervo vago cum cordis motu intercedat, his impugnationibus non solum non concussam, sed etiam magis stabilitam esse, quum omnes impetus ejusmodi semper denuo luce clarius ostendant, quam subtili et apta ratione Weberi doctrina constituta sit. Itaque etiam omnino statuendum esse arbitror, apparatum regulatorium in corde ipso inesse, atque id potissimum assequendum mihi proposui, ut, quidquid experientia ad firmandam illam hypothesin huc usque contulerit et docuerit, accuratiori examini subjicerem. Quae hoc respectu fecerim, jam capitibus secundo et tertio hujus commentationis cum lectore benevolo communicabo.

Caput II.

De cordis motibus eorumque organis centralibus.

1. Quum haec lex physiologica inter omnes constet, nervorum periphericorum functiones regulares et ordinem quendam observantes locum habere non posse, nisi simul cum his nervis organon aliquod centrale agat, et nominatim consociationem plurium nervorum muscularium ad provocandum motum harmonicum certoque fini respondentem cogitari non posse, nisi organon centrale hujus effectus particeps sit: quaeritur, num etiam ad inveniendam causam, qua

24) l. l. pag. 212.

cordis motus efficiantur, necessario statuendum sit, aliquod nervorum centrum ad hunc effectum conferre?

Imprimis Volkmannio haec laus vindicanda est, quod cordis motum ex organo aliquo centrali pendere ita demonstravit, ut nostris quidem temporibus irritabilitatis theoria in motu illo explicando haud facile cuiquam placere possit; neque supervacanea me facturum esse puto, si causas, quibus ille sententiam suam sustentaverit, breviter repetam.

Primum cordis motu secundum certum consilium ordinato certissime evincitur, hunc motum ex organo quodam centrali pendere, ac permultae analogiae hujus rei afferri possunt. Etenim non solum omnes motuum arbitrariorum formae per se pendent ex iis organis centralibus, quibus remotis desinunt, sed eadem lex etiam in motionibus arbitrio non obnoxiis valet, quo respectu imprimis memoratu dignae sunt Volkmannii disquisitiones de motu cordium lymphaticorum ranarum [25]), quum certo demonstrent, organa illa musculosa tantummodo in connexu cum certis quibusdam medullae spinalis portionibus motus suos rhythmicos continuare. Aliud argumentum vero, quo probatur sententia, cordis motionem e nervorum centro pendere, inde prodit, quod cordis motus rebus externis non obnoxii perficiuntur, ita ut cor, dum conditiones externae, quibus ipsius motio nititur, eaedem maneant, alternatim se contrahere et dilatare valeat. Denique commemorandum est, in corde stimulo aliquo non provocari contractiones partiales, ut in aliis musculis, sed illud in omnibus partibus suis se contrahere idque certo temporis ordine [26]).

2. Quum igitur ex his concedendum sit, cordis motionem in universum ex aliquo organo centrali nervorum pendere, jam quaestio oritur, ubi hoc centrum quaerendum sit, utrum in corde ipso, an extra illud.

Hoc respectu primum observationem, cujus jam supra mentio facta est, ubi de nervi vagi vi in cordis motum disserui, denuo commemorabo. Observatur enim, regularem cordis pulsationem redire, si stimulum electromagneticum etiam aliquamdiu, postquam

---

25) Müllers Archiv. 1844. pag. 419.

26) Haemodynamik. Cap. XIII. § 187—190.

cordis motio inhibita sit, in nervos vagos nudatos agere sinis. Quanto temporis spatio post provocatam cessationem hi motus rhythmici rursus incipiant, quum admodum varium sit, accuratius definiri nequit. Quum causa hujus contractionum reditus secundum Weberi interpretationem quaerenda sit in exhaustione nervi vagi ejusque facultatis motum cordis inhibendi, quumque idem experimentum etiam institui possit, postquam nervi vagi dissecti sunt, ergo de actione centrorum nervosorum extra cor sitorum cogitari nequit, omnino nobis licet statuere, centra motionum cordis, quorum actio irritatis nervis vagis inhibeatur, in corde ipso quaerenda esse.

Rem ita se habere etiam evidentius eo demonstratur, quod omnes conditiones, propter quas statuendum sit, cordis motionem ex aliquo nervorum organo centrali pendere, etiam corde e corpore exsecto adhuc perstare. Contractiones enim cordis exsecti non minus regulares et ab auctoritate aliena liberae sunt, quam cordis e conditionibus suis naturalibus et normalibus non emoti, neque desunt in illo phaenomena reflectoria, quae vocari solent.

3. Quodsi definitionem organi centralis a Volkmannio[27]) propositam ratam habemus, sententiamque, multitudinem organorum centralium organicae unitati actionis ipsorum non contradicere, probantes, nihil impedimento esse credimus, quominus ganglia in universum organa centralia esse censeamus, etiam ea quaestio, num cordis ganglia centra constituere valeant, e quibus ipsius motus pendeant, solvi potest.

Hoc respectu mihi monendum est, quum causa exstare debeat, qua cordis motuum ordo regularis nitatur, fasciculi autem musculares cordis non gaudeant ejusmodi nexu, ut ordo ille inde explicari possit, causam ejus in nervis quaerendam esse. Itaque necesse est, hi nervi apparatu quodam eoque e systemate centrali nervorum cerebrospinalium non pendente instructi sint, qui motus regulares provocare valeat et impulsu facto agere ordiatur[28]). Quum vero in

27) „Ein Centralorgan ist ein regulatorischer Apparat, welcher eine Vielheit vereinzelter Kräfte zu Gunsten eines organischen Zweckes in passende Verbindung setzt." Wagners Handwörterbuch. Vol. II. p. 480. „Nervenphysiologie."

28) Cf. de hac re: Ed. Weber, Muskelbewegung, in Wagners Handwörterbuch. Vol. III. 2. pag. 24.

corde tantummodo nervos et ganglia inveniamus, centrum vero, e quo cordis motiones pendeant, in corde ipso quaerendum esse jam cognoverimus, optio utris organis functio organi centralis vindicanda sit, haud difficilis est, praesertim quum experimentis physiologicis jam pridem demonstratum sit, nervorum ramis, siquidem solas fibras primitivas nervorum contineant, tantummodo functionem stimuli alicujus ducendi tribuendam esse, anatomia vero comparata luculentissime probaverit, in plerisque animalibus nervorum organa centralia formam gangliorum prae se ferre, i. e. illa globulorum nucleatorum majore minoreve copia instructa esse.

Praeterea organis centralibus proprium est locum constituere, unde nervi originem ducant, quae ratio etiam in cordis gangliis a multis perscrutatoribus demonstrata est, ita ut sententia illa, cordis ganglia esse motionis centra facto denuo probetur histologico.

His observationibus anatomicis experimenta physiologica quoque addi possunt, quibus sententia saepius jam edicta etiam magis probabilis redditur. Omnino perfecte et absolute quidem, cordis ganglia esse centra, e quibus cordis motus pendeant, ea conditione tantum evinci et demonstrari posset, si ganglia amoveri possent iisque remotis subito atque in perpetuum omnis prior actionis manifestatio desineret. Ejusmodi experimentum autem, et nominatim quidem in corde, propterea exsequi non possumus, quia illo simul eae partes destruuntur, quae num centris deficientibus functiones suas continuare possint, disquiritur. Quantum in hac re usu cultri vel forficis perfici posse mihi videtur, in experimentis meis conatus sum, atque saltem paulo propius ad solvendam quaestionem me progressum esse spero.

4. Ad evitandam autem repetitionem, antequam experimenta mea de cordis gangliis, quantum fieri posset, removendis instituta enarrem, mihi mentio facienda est phaenomeni, quod in omnibus omnino experimentis apparuit, quae de nervi vagi vi in cordis motum in felibus et ranis institui. Ubi enim vago irritato cor in diastole substitit, quilibet stimulus mechanicus ad ventriculum applicatus contractionem ejus per totum ambitum provocavit. Ventriculus antea rubro colore tinctus et sine ullo motu jacens lucidior et subalbidus fiebat, fulminis quasi celeritate apicem suum sursum tolle-

bat, et deinde rursus immobilis et dilatatus jacebat. Neque vero unquam, quamdiu nervi vagi catena apparatus electromagnetici continebantur, reactio contra stimulum ejusmodi mechanicum ventriculum excedebat, et ne tum quidem, si stimulus directe atria tangebat, in his contractiones oriebantur, quod quidem eo magis memoratu dignum est, quia cor ranae, cujus motus rhythmici jam intermissiones patiuntur, tactu atriorum statim ad contractionem in ventriculum propagatam impellitur.

Facere non possum, quin hanc ventriculi contractionem stimulo mechanico in omnibus experimentis provocatam pro motu reflexivo habeam, etenim solum lege in hoc motu valente explicari potest, quomodo stimulus unum organi musculosi punctum tangens contractionem per totum ejus ambitum se manifestantem gignere valeat. Quoniam vero natura motus reflectorii eo constat, quod irritatio quasi arcum describit, quum organum centrale irritationem nervis centripetalibus ad se adductam in nervos motorios transducat, objici quidem possit, hic omnino non posse statui, irritationem viam ejusmodi arcuatam percurrere et in nervos motorios transduci, quum adhucusque multiplices perscrutationes in ventriculo cordis ranae vel nullibi vel saltem tantum paucis locis prope basin fibras nervorum demonstraverint.

Nequaquam vero inde, quod fibrae nervorum ibi nondum demonstratae sunt, opinari licet, re vera ibi nullas esse, quum secundum hodiernam conditionem cognitionum anatomiam et physiologiam spectantium fibra vere muscularis sine nervis cogitari omnino non possit. Eo minus vero nos ad opinionem ejusmodi accipiendam coactos esse putabimus, si reputaverimus, propter divisionem et extenuationem fibrarum nervorum primitivarum novissimis temporibus demum cognitas, quum illae in corde ranae propter ipsius parvitatem admodum cito incipiant, — quod quidem etiam investigationes anatomicae a me ipso factae me docuerunt —, facile fieri posse, ut fibrae nervorum in ventriculi substantia prorsus non inveniantur, quia oculorum etsi armatorum aciem fugiant.

Volkmann quoque in libro suo saepius jam laudato [29]) seriem

29) Die Haemodynamik. Cap. XIII. pag. 389.

motuum, qui stimulo locali ad cordis apicem adhibito in variis cordis partibus deinceps oriuntur, processu reflectorio niti censet.

Quum in experimento supra descripto motus rhythmicus irritato n. vago aliquamdiu inhibitus esset, ergo id centrum nervorum, ex quo haec species cordis motuum pendet, in actione sua impeditum esse oporteret, nihilominus vero in ventriculo phaenomena animadverterentur, quae tantum pro motibus reflectoriis haberi possunt et propterea, nisi adjuvante organo centrali, fieri nequeunt: his duobus variis motibus in corde obviis conjectura, d u o n e r v o r u m c e n t r a f u n c t i o n i b u s s u i s d i v e r s a i n c o r d e e s s e, minime contradici, sed potius illis postulari videtur.

5. Ceterum hoc loco, antequam longius progrediar, mihi commemorandum est phaenomenon mirum, quod, quamquam ad argumentum in hac commentatione disquisitum accuratius intelligendum hoc momento nihil confert, tamen attentione dignum est, idque eo magis, quum futuro demum tempore interpretatio ejus exspectanda sit. — Si enim ventriculum cordis ranae eo tempore, quo ejus ictus jam tardiores, ergo intervalla inter singulos ictus jam longiora facta sunt, acu vel aliquo instrumento simili irritamus, statim contractio in ventriculo exoritur, quae deinde in atria propagatur. Itaque, quum alias, si singulae cordis partes deinceps moveantur, motio ex atriis ad ventriculum procedere soleat, in hoc casu motus irritatione provocatus plane oppositam atque contrariam viam ingreditur. Haec ventriculi contractio quidem secundum ea, quae infra copiosius exponemus, pro motu reflectorio haberi poterit; qua re vero atria impellantur, ut ventriculi contractionem eadem actione sequantur, hoc tempore qui et explicari nondum potest. — Stimulum mechanicum ad ventriculum applicatum deduci ad centrum quoddam motionis reflectoriae atriorum, opinari non licet, quum ejusmodi centrum atriis proprium non exstare satis demonstretur eo, quod in cordis diastole, ex n. vagis irritatis exorta, stimulus ad ventriculum applicatus hujus solius contractionem excitat, sed ad ipsa atria admotus horum contractiones concitare nequit. Ut postea apparebit, centra, e quibus cordis motus rhythmici pendent, in atriis sita esse videntur: sed centra haec non agere in phaenomeno illo, de quo nunc sermo fit,

xinde elucet, quod ex ventriculi irritatione effecta atriorum ontractio secundam ventriculi contractionem nentiquam provocat, uae intrare deberet, si atriarum contractio ex hujus organi cenralis affectione originem duxisset. — Si hoc phaenomenon habendum sset pro simplici translatione irritabilitatis musculorum e ventriculi usculis in atriorum musculos facta, idem semper etiam in experientis jam descriptis observari debuisset, quae ad vim nervi vagi in ordis motum indagandam instituta sunt; sed in iis motus cordis hythmici quidem desinunt, et motus reflectarii nihilominus in venriculo exoriuntur, neque vero ex illo in atria propagantur.

6. Quum igitur his observationibus physiologicis permoti essemus, ut duo centra motuum cordis, functionibus suis diversa, in orde inesse statueremus, necessario nobis exstitit cupido, de eorum onditionibus localibus in corde, et nominatim quidem de situ, acuratiora cognoscendi. Hoc consilio experimenta jam describenda nstituimus.

Observatione a Koellikero [30]) facta, si cor ranae excisum in arva frustula dissectum sit, ea tantum frustula se contrahere, quae nde desumta sint, ubi cordis ganglia, quae Remak primus inveit, sita sint, ad solvendam quaestionem propositam apte uti posse nihi videbar; itaque experimenta nostra jam enarranda tantum repeitiones sunt experimenti illius jam saepius sed diverso eventu intituti, attamen secundum consilium nostrum modificatae.

Si atria cordis ranae e corpore excisi cultri ope a ventriculo ejunguntur, ita tamen, ut ventriculus sectione separatus tantum unam aperturam in cavum atriorum ducentem ostendat, ventriculus xtemplo in diastole subsistit, atria vero separata motiones suas rhythnicas continuant. Ex hac observatione certo concludere licet, illud rganon centrale, ex quo rhythmicae cordis contractiones pendeant, in triis situm esse, nam ita tantum explicari potest, cur atriorum pulatio continuetur, ventriculus autem otio et inertia obruatur. Quum ero, simulatque quiescentis ventriculi apex tangitur, statim contratio ventriculi per totum ambitum ipsius exoriatur, non minus certo

30) ¿ Die Selbstständigkeit und Abhängigkeit des sympathischen Nervenystems. Zürich 1844.

affirmare licet, centrum hujus actionis reflectoriae in ventriculo ipso versari, neque sejunctis atriis remotum esse posse.

His autem experimentis in ventriculo solo continuatis nobis contigit, ut definire possemus, ubi hoc centrum actionum reflexivarum sedem suam haberet.

Postquam enim valvulam atrio-ventricularem, quo nomine brevitatis causa plicam annularem, vallo similem, appello, quae transitum atriorum in ventriculum indicat, forficis tenuis ope caute removi, jam nulla mechanica ventriculi irritatio motum reflectorium provocavit, qui antea stimulo adhibito certissime oriebatur.

Hoc phaenomenon tam constans fuit, ut ex eo nobis certo concludere liceat, in his valvulis centrum motionum cordis reflectoriarum situm esse, praesertim quum objici nequeat, illa sectione cordis musculos destrui atque ita musculorum contractiones prohiberi potuisse, quoniam frustulum excisum minus erat, quam ut cordis musculorum dispositionem destruere valeret. — Atque etiamsi valvulae illius excisio re vera hanc dispositionem turbavisset, tamen, si contractio prius observata simplex sequela irritabilitatis musculorum fuisset, eadem etiam postea in singulis ventriculi dissecti frustis in conspectum venire debuisset.

Ut igitur observatio, nervi vagi irritationem rhythmicum quidem cordis motum inhibere valere, neque vero in motiones reflectorias ullam vim habere, docet, centra, e quibus hae diversae actiones pendeant diversa esse: ita experimenta, in quibus cor varia ratione dissectum stimulo mechanico irritabatur, fundamento sunt sententiae, organa centralia motuum cordis duplici ratione se manifestantium etiam respectu loci separata esse.

7. Etsi neutiquam singulari dexteritate ad haec experimenta exsequenda opus est, tamen cautiones nonnullae commemorandae sunt, quas, ne eventus irritus sit, minime negligendas esse intellexi.

Si sectionem, qua atria a ventriculo sejunguntur, ita perfeceris, ut ventriculus in facie sectione effecta d u a s aperturas ostendat, ut ergo liber margo inferior septi atriorum ventriculo adhuc adhaereat, n u n q u a m ventriculi motio cessabit, sed in his casibus semper etiam in ventriculo aeque atque in atriis motus rhythmici perdu

rantes animadverti poterunt. Simulatque vero has septi atriorum eliquias removisti, statim etiam ventriculus quiescit et tantummodo ad motiones illas reflectorias supra commemoratas incitari potest.

Quum vero haec observatio nos necessario impellat ad faciendam conjecturam, centrum, ex quo rhythmicae cordis motiones pendeant, edem suam in atrio habere, et quum, ut in tertio hujus commentaionis capite demonstrabitur, in ipso septo atriorum plurimi gangliorum globuli accumulati reperiantur: facile intelligitur, optatissimum nobis futurum fuisse, si hic quoque, ut in explorationibus de motu eflectorio ventriculi cordis ranae forficis usu sedem centri accuratius ruere potuissemus. — Minime quidem conatus aliquos huc spetantes facere neglexi, sed etiam jam ante experimenta instituta spei aetae renuntiavi, horum experimentorum successum aeque prosperum ore, atque in illis prioribus fuisset.

Quum plurimi gangliorum globuli eo loco accumulati inveniantur, ubi rami cardiaci nervorum vagorum in cor intrant, praeterea ibi tiam nervorum plexus in plurimos ramulos distributi jaceant, aptisimum mihi visum est, nodulum nervorum albidum in hac regione onspicuum cum partibus proxime adjacentibus circiter $\frac{1}{2}'''$ latis excidere, qua re paries atriorum ipse non admodum laesus est. Praetera hac sectione simul totum septum quam cautissime sejungere conatus sum, quae operatio tamen propter harum partium parvum ambitum et continuam motionem non solum difficilis est, sed fortasse tiam nunquam pleno successu perfici potest. Si igitur plus efficere on potui, quam ut rhythmicus atriorum motus tardior fieret, ita ut ntervalla quidem inter contractiones semper longiora evaderent, nunuam vero ille motus subito cessaret: causa hujus effectus haud perecti sine dubio tantummodo inde repetenda est, quod centra horum notuum rhythmicorum non omnino removere valebam, ideoque rhythnica cordis motio tantummodo pro ratione partium illorum vere extirpatarum magis minusve turbata et impedita observabatur.

Attamen etiam retardatio, quae septo atriorum magis minusve erfecte exstirpato in pulsatione cordis animadvertebatur, non potest on indicare intimam relationem inter rhythmicos cordis motus et ortionem illam excisam.

Caput III.

Nervi cardiaci ranae.

Per se liquet, ad praebenda documenta empirica, quibus sententia, apparatum regulatorium vel alia centra motionis in corde esse, fulciatur, experimenta in animalibus vivis instituta sola non sufficere, sed explicationem phaenomenorum in experimentis illis apparentium ita demum fundamento omnino certo niti, si eae rationes, quae in nervorum cardiacorum decursu et dispositione obtinere credantur, subsequente disquisitione anatomica vere comprobentur et demonstrentur. Quae quum ita sint, mihi officium injunctum esse putavi, ut saltem conarer ad sustentandas conclusiones in secundo hujus commentationis capite ex experimentis meis deductas fulcra omnino certa ac stabilia ex harum partium anatomia petere. Itaque necesse erat, cordis nervos accuratiori investigationi subjicerem, et quum imprimis in ranae corde experimenta mea instituissem, aptum esse mihi videbatur illud hoc respectu perscrutari.

Ceterum, quod quidem commemorandum mihi est, in disquisitionibus meis perscrutationes anatomicae cum experimentis physiologicis simul perficiebantur atque invicem se sustentabant et supplebant, atque hoc loco eo tantum consilio observationes anatomicas a me factas separavi, ut totum argumentum facilius perspiceretur repetitionesque evitarentur.

Disquisitiones meas anatomicas partim in ranarum cordibus recentibus, partim in cordibus, quae subligatis omnibus reliquis majoribus vasorum truncis per alterutram carotidem aëre sufflata ac deinde siccata erant, institui. Contendere non possum, alteram methodum alteri omnino praeferendam esse, sed potius utraque sibi propriis commodis et incommodis insignitur. In corde recente quidem continuae contractiones praeparationi nervorum atque excisionibus frustorum parvorum ejus, ad efficiendam hanc praeparationem necessariis, impedimento sunt, eoque facile in opinionem falsam de partium disquirendarum situ nos inducere possunt; in corde siccato vero inflatione non minus saepe plures partes ejus in positiones tam

buormes commotae sunt, ut inde idem error exoriri possit. Si orro ab altera parte nequaquam facile est septum atriorum, cujus hac re potissimum ratio habenda est, in corde pulsante perfecte ndare atque integrum ex eo exsolvere, ut totum microscopicae ontemplationi subjici possit, ab altera parte etiam, quum haec laella tenuissima in conditione sicca admodum fragilis sit, facillime eri potest, ut conatus illud forficis vel cultri ope excidendi parum propere succedat. Itaque utraque perscrutandi methodus adhibenda est, t certum judicium ferri possit. Attamen rarissime tantum contint, ut in uno eodemque praeparato omnes rationes ac relationes erspiciantur, quare ad perfectum conspectum earum parandum pluum praeparatorum conjunctione et comparatione opus est.

Quod ad alia hujus disquisitionis adjumenta pertinet, mihi comemorandum est, principales nervorum truncos in ranae corde magos esse, ita ut eos per septum atriorum usque ad ipsorum transim in ventriculum etiam oculis non armatis persequi, ideoque ad ccuratiorem perscrutationem anatomicam instituendam singulas porones ex ipsorum decursu, ut nobis libet, exsolvere possimus. Inde ventriculo vero statim in ramulos tam tenues dividuntur, ut eoim fibrae primitivae proxime abhinc ne microscopii quidem auxilio onspici queant. Consilium Ludwigii[31]), quippe qui suadeat, ut raeparationis initium semper ex atrio sinistro capiatur, commendaone dignissimum est; neque vero ei adstipulari possum dicenti, idum phosphoricum et solutionem jodi hydro-jodatam eo effectu udere, ut ipsorum auxilio nervorum fibrae et gangliorum globuli ccuratius et exactius conspiciantur. Equidem saltem observavi, fias musculares et telam conjunctivam actione acidi phosphorici luti in massam albam fragilemque commutari; qua re non solum ibtilior nervorum praeparatio omnino prohibetur, sed etiam objecti erscrutandi perspicuitas magnopere minuitur. — Equidem, ut nervi gangliorum globuli apertius in conspectum venirent, interdum acium aceticum adhibui, idque remediorum ejusmodi huic consilio ptissimum esse reperi; attamen plerumque nulla ejusmodi tracta-

31) Müllers Archiv, 1848, Ueber die Herznerven des Frosches, pag. 143.

tione praeparatorum praegressa, cordis recentis frustulum, ut excisum erat, acuum tenuium ope expansum lamellae vitreae microscopii ad recipienda objecta perscrutanda destinatae imposui. Neque vero unquam probatam inveni Schaffneri[32]) observationem, substantiam muscularem aquae effectu coagulari, ejusque pelluciditatem imminui.

His praemissis jam imaginem de ranae nervorum cardiacorum decursu et dispositione breviter adumbrare et exhibere conabor, quatenus hujus rei cognitio ad illustrandas et probandas observationes physiologicas opus esse mihi videbatur.

Secundum Volkmannii[33]) perscrutationes in ranis factas statim, postquam nervi vagi ex cavo cranii prodierunt, ad ganglia hoc loco obvia e plexu nervi sympathici fibrae nonnullae vel ramus ejus conjungens accedunt, atque communis horum nervorum conjunctorum truncus ranae cordi fibras nervorum suppeditat. Si igitur secundum has perscrutationes jam ex aliquo tempore contendere licebat, in nervorum vagorum ramis fibras nervorum mixtas, i. e. partim ex cerebro, partim ex nervi sympathici centris ortas, reperiri; idem hoc tempore multo certius constat, quum non solum nervorum vagorum ganglia, sed etiam gangliorum globuli ulteriori horum nervorum decursui inspersi admodum probabiliter loca sint, quibus novae fibrae sympathicae originem capiant. Quatenus etiam in rana nervorum vagorum ramis ad cor descendentibus natura ejusmodi adscribi possit, postea exquiretur et explicabitur. Judicium de hac re jam ex sola disquisitione ramorum nervorum vagorum ad cor accedentium nobis parare possumus, nam hi rami solam constituunt viam, qua elementa nervorum extrinsecus ad cor adeunt.

Hi nervorum vagorum rami cardiaci tanquam fila tenuia utrimque simul cum vena cava superiore sui lateris ad cor accedunt; illi non siti sunt juxta aortam, prope quam prorsus nulli nervi demonstrari possunt, nam etsi plicae vasorum collabentium interdum spe

---

32) Henle et Pfeufer: Zeitschrift für rationelle Medicin. Vol. IX. Beiträge zur Histologie des Nervensystems nebst Bemerkungen über Muskelfasern und die Bewegung des Herzens. pag. 240.

33) Müllers Archiv. 1837. Von dem Bau und den Verrichtungen der Kopfnerven des Frosches, pag. 70.

iem nervorum simulant, tamen disquisitio accuratior statim me-
iora docet.

Nervi vagi, venarum jugularium decursum secuti et hic jam
angliorum globulos passim continentes, arcuatim in utroque latere
d eum locum accedunt, qui situs est inter ostium conjunctarum
enarum pulmonalium in atrium sinistrum et magnum venarum sac-
um, conjunctione trium venarum cavarum, ambarum superiorum et
implicis inferioris, constitutum, et apertura communi in atrium
extrum exeuntem. In hac regione, ad partem igitur posteriorem
t inferiorem externi ambitus atriorum cordis, ambo nervi vagi
lexum formare solent, ex quo nonnulli ramuli, plerumque paucis
antum fibrís primitivis compositi et prope originem suam et in de-
ursu singulis gangliorum globulis instructi, in venarum saccos
ntrant. — Hinc etiam nonnulli parvi fibrarum fasciculi jam ad
tria ipsa accedunt, quae inter fibras musculares partim non stria-
as partim striis transversis insignitas non pauca elementa nervosa
ontinent. Consulto hoc loco fibras musculares striis transversis
rnatas commemoro, quum Schaffner [34]) se in atrio fibras ejus-
nodi vidisse neget.

Dum plexus modo dictus adhuc extrinsecus prope cor situs
st, ex hoc loco, i. e. proxime supra venarum pulmonalium osti-
m in atrium sinistrum, ubi septum atriorum ad externum atrio-
um parietem se applicat, ambo nervi cardiaci in septum ipsum se
emittunt. In hac regione vero jam oculis non armatis locus colo-
is admodum albi, inspissatus et durinsculus apparet, quem Budge [35])
m commemorat nodulumque vocat. Neque vero hic nodulus in
mnibus praeparatis jam oculis nudis reperitur, sed saepe etiam ejus
co parvus plexus conspicitur; semper vero hoc loco invenitur
ncta accumulatio globulorum gangliorum, partim inter fibras
rimitivas et prope margines parvorum truncorum nervorum, par-
m iis locis, ubi hi conjunguntur, sitorum. Nodulus probabili-
'r tantummodo eo exoritur, quod ambo nervi cardiaci proxime al-

34) l. l. pag. 239.

35) Roser et Wunderlich: Archiv der physiologischen Heilkunde.
nn. V, 1846. Anatomische Beschreibung des Froschherzens. pag. 545.

ter ad alterum accedunt, in quo casu illi per telam conjunctivam arctius inter se conjunguntur; saltem mihi aliquoties contigit, ut nodulum ejusmodi acuum ope tela conjunctiva sua liberarem, quo facto ambo nervi cardiaci in multos ramulos distributi et acervis globulorum gangliorum instructi cognosci poterant.

Ex nodulo illo vel plexu duo oriuntur nervi cardiaci in septum atriorum intrantes, in quo deinde plerumque arcuatim longius alter ab altero secedunt, ita ut ramus posterior ad posteriorem septi marginem accedens parvum arcum, anterior vero magnum arcum efficiat. In uno praeparato illi per longius spatium in truncum unum conjuncti septum permeabant, et demum paulo ante introitum suum in ventriculum secedebant. Plexus vero, qui juxta nervorum cardiacorum introitum in septum atriorum reperitur, magnam in singularum partium dispositione varietatem prae se fert, atque ego quoque, ut jam antea Ludwig[36]) tantum hoc phaenomenon ejus constans afferre possum, quod pars fibrarum in suo latere manet, pars vero invicem in alterum latus transit. Ex hoc mutuo fibrarum transitu diversa crassitudo parvorum truncorum nervorum in septo atriorum arcuatim decurrentium pendet, et quidem eo, quod dextri nervi cardiaci fibrae aliquot cum sinistri nervi fibris pluribus conjunguntur, nervus septi posterior crassior fit, dum nervus anterior et multo tenuior tantummodo utriusque nervi cardiaci fibras reliquas continet.

In ulteriore decursu suo per septum atriorum hi duo parvi nervorum trunci jam multos ramos ad septum emittunt, qui interdum tantum paucis, duabus vel sex, fibris primitivis constant, et ubi e trunco exeunt plerumque nonnullos gangliorum globulos continent. Ambo igitur illi parvi trunci hoc modo ramulos emittunt, et prope margines passim gangliorum globulos manifestantes ad valvulam atrio-ventricularem quam dico decurrunt. — Proxime vero ante nervorum introitum in hanc valvulam in utroque trunco adhuc denuo majores accumulationes globulorum gangliorum conspiciuntur, qui globuli frequentes et arcte consti-

36) l. l. pag. 140.

›ati tum ad margines truncorum, tum inter fibras ipsorum colla-
ati sunt.

E loco, ubi in valvulam intrant, nervi per parvum spatium
u ipsa valvula gangliorum globulis omnino carentes decurrunt,
einde vero repente insigniter intumescunt, quum rursus
ıumerosi gangliorum globuli in iis appareant. Haec intu-
nescentia plerumque jam oculo non armato cognosci potest.

Ex hoc loco etiam nonnullae fibrae primitivae in diversas di-
ectiones excurrunt, sed propter tenuitatem suam oculis persequen-
ibus mox evanescunt.

Postquam adhuc imaginem generalem de nervorum decursu et
lispositione in corde delineavimus, jam nonnulla phaenomena
pecialia commemoranda atque ea potissimum nervorum elementa
espicienda sunt, quae imprimis documento esse possint, organa
entralia quarundam actionum nervorum in ipsius cordis substantia
uaerenda esse. Itaque jam de gangliorum globulis in his nervis
xstantibus agam, et quaenam rationes legitimae in eorum dispo-
itione et accumulatione valeant, exponam.

Nervorum vagorum rami cardiaci, antequam in cor intrant, in
lecursu suo tantum solitarios gangliorum globulos continent, ne-
ue vero unquam acervos vel majores accumulationes eorum,
uales, postquam nervi in septum atriorum descenderunt, animadver-
untur. In ambobus parvis nervorum truncis per septum atriorum
lecurrentibus praecipue tria loca nobis occurrunt, quibus ganglio-
um globuli permagno numero accumulati reperiuntur: et quidem unus
orum locorum est plexus illo loco obvius, ubi septum atriorum
um atriorum pariete anteriore superiore se conjungit, duo reliqua
ero proxime ante eum locum sita sunt, ubi uterque nervorum trun-
us in valvulam atrio-ventricularem intrat. Non minus constanter
u valvula modo dicta duo loca reperiuntur, quibus, postquam
mbo nervorum trunci non comitantibus gangliorum globulis in
alvulam illam se contulerunt, gangliorum globuli rursus permagno
numero coacervati conspiciuntur.

Haec loca omnia modo accuratius definita et globulorum accumulatione insignita illa sunt, quae equidem observationibus physiologicis supra enarratis nixus pro centris motuum cordis habenda esse censuerim, et quidem gangliorum globuli, qui in septo atriorum majores accumulationes constituunt, habendi erunt pro centris rhythmicorum cordis motuum, illi vero, qui in valvula atrio-ventriculari eodem modo coacervati conspiciuntur, pro centris, e quibus ventriculi motiones reflectoriae pendeant.

Reliqui rami e nervo vago exorientes, qui non ad cor ipsum accedunt, ut rami oesophagei, pulmonales, laryngei, gangl orum globulos quidem in decursu suo continent, jam prope margines, jam inter fibras nervosas collocatos; tam frequentes vero et in tantas massas coacervati, quantae in decursu parvorum nervorum in corde ipso nobis occurrunt, hi globuli in illis ramis nunquam conspiciuntur.

Quum, ut supra jam commemoratum est, fibrae nervi sympathici statim apud exitum nervi vagi e cavo cranii ad hunc nervum accedant, plurimi intererat disquirere, quaenam in ramis cardiacis et aliis ratio fibris cerebrospinalibus latis intercederet cum fibris sympathicis angustioribus. Hoc respectu igitur nervorum vagorum ramos laryngeos, oesophageos, pulmonales, cardiacos, accurate perscrutatus sum. Secundum has perscrutationes in universum affirmare licet, hos nervorum vagorum ramos omnes tam fibras latas (0,00035″—0,00040″) quam fibras sympathicas continere. In nervorum ramis ad cor non accedentibus, praecipue in ramis laryngeis, fibrae latae multo majore numero reperiebantur, quam fibrae sympathicae, quae non e cerebro originem capiunt. Paene contraria ratio valuit in nervorum vagorum ramis cardiacis. In iis enim, numero fibrarum latarum deminuto angustiorum copia major erat, neque solum in ramis cardiacis, antequam in cor intrant, haec ratio observata est, sed multo magis etiam in parvis truncis in corde ipso decurrentibus. In his truncis enim, ratione habita fibrarum sympathicarum, fibrae latae etiam multo rariores erant; atque parvi nervorum fasciculi et fibrae primitivae ex ambobus parvis truncis in septo atriorum ad septum ipsum accedentes adeo tantummodo fibris sympathicis constare vide

bantur. Eodem modo etiam fibrae primitivae, quae ex illo ganglio in valvula atrio-ventriculari sito exeunt, angustissimae erant, sympathicae igitur esse videbantur.

Quantopere optanda fuisset accurata certaque cognitio, quaenam ratio gangliorum globulis cum fibris primitivis et latis et angustis in corde obviis intercederet, optime ex hujus commentationis capite secundo elucet, quum facile intelligatur, fere omnes observationes ibi enarratas et compositas magis minusve tantum hypotheses vocandas esse, quamdiu de illa ratione nondum certum judicium ferre valeamus. Hoc respectu vero etiam mihi repetendum est, quod jam alii ante me edixerunt, cor ranae ad systematis nervosi rationes elementares plane et accurate cognoscendas parum aptum esse.

Theses.

1. Pulmones in aqua natantes foetum jam respirasse non probant.
2. Speculi vaginae formam, quam *Fricke* proposuit, optimam esse judico.
3. Febris typhosae curandae ratio expectativa sola est probanda.
4. Aegroti mors medicum plus docet, quam sanatio.
5. Ani artificialis instituendi methodum, quam *Callison* et *Amussat* commendaverunt, omnibus ceteris praeferendam arbitror.
6. Ictus cordis frequentior non indicat, sanguinem celerius fluere.